



总第112期  
2019年第2期

主 编: 刘卫玲  
副主编: 黎晗

执行主编: 康明

本期责编: 王慧琦

邮 箱: tyut\_csce@163.com



编者的话:

每个人都是一座山, 而世界上最难翻阅的山是自己, 向上走, 哪怕是一小步, 也能有新高度, 做最好的自己, 加油!

失败是什么? 没有什么, 只是更走近成功一步; 成功是什么? 就是走过了所有通向失败的路, 只剩下一条路, 那就是成功的路。

## 新年新气象

赵越 (指导老师: 靳利娥)  
化工 Z1506

2018年永远地停留在了昨天, 时间揭开了新的一页。在这样的背景下, 我们的大创实验也将开始新的阶段。新年应有新气象!

过去的两个月时间里, 我们的工作进展是相当缓慢的。毕竟越来越临近考研的时候, 是绝对不能松懈的。所以组员们过去的绝大部分时间里的工作都只是简单地查阅文献, 了解实验的背景、原理, 确定实验方案等等, 而从未真正去实验室进行实际操作, 只在他们考研之后的一周内才去过几次实验室, 不能不说是一种遗憾。这样既没有锻炼我们自身的动手能力, 又违背了大创活动的初衷, 想来甚是惭愧。

但尽管如此, 却绝不能说我们一无所获。在我看来, 收获有以下两点:

第一, 我们去过几次实验室, 对于实验条件有了一个初步的认识, 也熟悉了实验环境。这对于我们下一步开展我们的实验方案是有利的。我们也进行了一些初步的操作, 试着制备了一些产品。结果虽然不算满意, 但总是开了个头。有了这样的基础, 知道了实验的难易, 我们在后期的时间安排上就能

做到游刃有余, 使得时间表更为详细, 更为准确。

第二, 我作为大创项目的负责人, 在组织了这么长时间之后, 感想也很多。管理好一个团队是很不容易的, 也是很锻炼人的。团队的每一个成员他们都有自己的事情, 不可能强求他们的想法一定和你的一致, 尤其是他们正在准备考研的过程中。强行逼迫组员做实验只会适得其反。所谓欲速则不达, 这个时候一定要沉住气, 站在团队利益高于个人的立场上去思考问题, 经常同团队成员沟通, 解决他们思想上的顾虑, 才能形成团队的凝聚力, 才有助于今后的发展。



照片1 熟悉实验操作——蒸馏

相信我们的项目在新的一年里进展会越来越顺利!

## 织行

王瑾 (指导教师: 牛梅)  
纺织工程 1501

经过上一阶段的纱线制作后, 我们小组成员开始了紧张而繁忙的织造过程。在此之前, 我们参加了织物组织课程设计, 对于小样织造机的使用方法已经了然于心。接下来就是我们花费时间、精力与耐心来进行织物的织造了。通过查阅资料与书籍, 我们选用了双层组织来设计本次项目的织物。

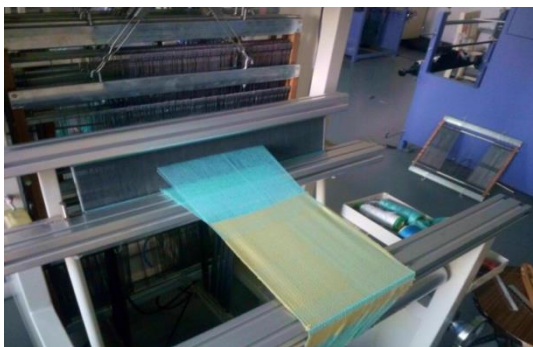
织物所用经纱为环保型抑烟剂经氧化镁构筑在高效阻燃的碳微球上形成 CMSs 基 MH 一体化新型



复合阻燃剂阻燃 PET 纤维, 纬纱是将可降解的生物质壳聚糖与具有气相阻燃的聚磷酸铵形成的新型环保抑烟阻燃 PP 纤维, 同时设置对比组织物, 经纱为普通 PET 纤维, 纬纱为普通 PP 纤维。通过对照实验比较我们设计织造的织物其阻燃抑烟性能, 故在学姐的指导下, 我们对已经制作的纱线进行了给油, 热定型, 使纱线具有稳定的捻度, 便于织造过程的织造。

在织造过程中, 我们小组遇到了许多困难与问题, 例如因为化学纤维不易织造, 所以织物每一纬不易打紧, 易滑脱等等困难。但是每位小组成员都不放弃, 耐心克服每个困难, 最终完成对于本次项目研究的第一次尝试。织物性能需经过一定的性能测试, 才能判定其阻燃抑烟性能是否符合本次项目的理想要求。总体来说这阶段任务圆满完成。

在这个阶段的实验中, 我们运用之前已经习得的知识与技能开展了对阻燃抑烟织物的织造, 这是对之前知识的运用与再次理解, 巩固了知识, 同时在织造过程中, 遇到的困难我们全力解决, 在此过程中, 我们也收获颇丰。



照片 2 小样织机上的织物

## 成长的道路

陈雨洁(指导老师: 李玉平)

材化 1501

经过一段时间的实验, 我们对自己的项目已经有了一定的了解, 转眼间, 毕业的脚步也随之而来。前期我们主要是改变 SSZ-13 分子筛合成的时

间、温度、模硅比等条件合成不同条件下足够多的样品, 为后期的表征做准备。而目前, 我们要做的就是大量的合成实验。在有了一定实战经验的基础上, 现在我们已经可以独立的完成整个合成实验过程, 包括药品前期的计算、称量、搅拌、晶化、离心、干燥及装袋称量等操作。

一个实验周期大概需要两三天, 通过这么多次的实验, 我们也慢慢的掌握了一些规律, 比如充分的搅拌可以提高产物的结晶度、升高温度可以相对的减小晶化的时间、甚至因为我们做的次数多了可以直接根据产物的粉末情况直接知晓我们这次的实验成功或失败。



照片 3 烘干后得到的产物

最深有体会的就是这个实验的重现性不好, 不同的人做同样的实验有时候会出现很大的差别, 甚至有时候同一个人这次可以做出产物, 下一次就得不到理想的结晶度了。所以通常一个样品, 我们要重复好多次, 选择结晶度高的样品留下来, 以后做表征用。对于结晶度不高的样品, 我们会从中分析这一次做的样品为什么不好? 到底是某一步错了还是选择的釜的气密性不好? 如果是后者, 我们便会重新换一个釜再做一次。如果同样的条件下, 做了好几次都得不到理想的结晶度, 就说明这个条件下本身就得不到理想的结晶度, 这个时候我们就要适当的改变一下实验条件, 如延迟晶化时间或升高晶化问题使其进行充分晶化来进一步做实验。

每次实验做完后都会进行 XRD 测试并且根据 XRD 图像与标样对比看其有无杂晶, 然后再进行结晶度的计算。可以明显感觉到我们每个人的巨大进



步。每当想到这时，便由衷的欣慰。最后，我们发现自己的知识还是有很大的缺陷，所以对于后续的深入研究还需我们个人更加努力的去学习，去钻研。

## 制取石墨烯

高颖韬(指导老师:王晓敏)

材物 1501

经过各方资料的查阅,以及与小组内成员的多次谈论,我们确定了制取石墨烯的最终方案和各项参数,并在学长和学姐的帮助下进行了我们的第一次实验

石墨烯是继富勒烯和碳纳米管之后出现的一种新型二维碳纳米材料,是纳米材料科学领域的一颗耀眼的新星,并迅速成为材料科学的研究热点。石墨烯是由碳原子紧密堆积成的二维蜂窝状结构,可以看做是一层被剥离的“石墨片”。理想的石墨烯是单层结构,但双层或多层石墨烯也具有重要的研究价值,本次试验采用的是化学气相沉积法制取石墨烯。



照片 4 加热到 1000 度的管式炉

在正式实验的前一天,我们预先处理了第二天所需要用的泡沫镍,处理的目的是为了去除其表面的氧化层及使其保持清洁。依次经过盐酸、丙酮、乙醇和水洗涤后,将其放入干燥箱,干燥了 19 个小时。

第二天,我们取出干燥箱内的泡沫镍,盛在刚玉舟中放入管式炉,然后开始抽压,加氩气反复抽

压,之后接入氢气、氮气,调节好各种气体的气压后,打开管式炉开始加热。直到加热到 1000 度时,记录时间。在 15 分钟后打开位于室外的甲烷储气罐,开始输送甲烷气体。5 分钟后,关闭输气管,关闭加热开关,开炉散热,管周围散发着红光温度缓慢降低。

待四五个小时之后,管式炉已经完全冷却,我们打开管式炉,取出衬底泡沫镍,观察表面沉积的石墨烯。

由于实验中所输送的气压不稳定,以及甲烷气体输送管有破裂,本次试验并没有制得预想得到的薄层石墨烯,但实验中所有的细节及失败的原因都是我们宝贵的财富,给我们留下了很多的思考。失败乃成功之母,相信总结此次经验教训后,我们下次可以做得更好。

## 动手实践

窦菁(指导老师:张金山)

成型 1603

不知不觉我们的大创已经开始有一个学期的时间,从开始的一无所知,需要学长学姐一步一步指导的小萌新到现在可以自己独立完成实验。通过学长学姐的指导和自己不断的摸索,我们成长了许多,也认识了许多。

我们的项目名称是《微合金化对长周期结构增强镁合金影响的研究》,通过老师初步优化设计出一种 Mg-Zn-Y-Mn 基础合金,通过微合金化方式加入新的有效微合金化元素形成新的化合物相并能改变表面膜的状态,以改变和调控合金的原始组织结构状态,从而提高合金的强韧性和耐腐蚀性,研制出一种高强韧耐腐蚀易变形的新型镁合金,以扩大其应用场合。因此合金制备这个步骤尤其重要,之前的实验材料都是学长学姐制备好的。这段期间在学长和学姐的指导下,我们已经掌握熔炼的过程以及熔炼过程中需要特别注意的地方,并能上手实际操作。

熔炼实验要做的有很多,在熔炼开始之前需要做好准备工作。准备工作包括备料、配制涂料、清

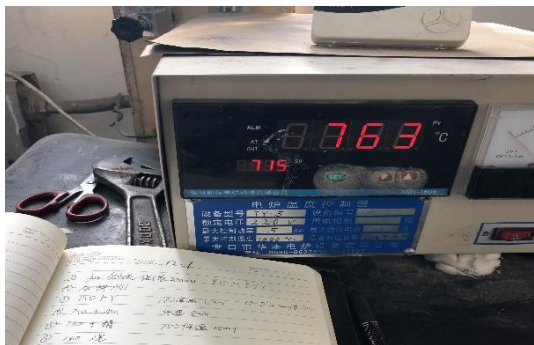


理模具、检查氩气瓶中的氩气是否充足，其中备料是最辛苦的。配制涂料需要精确的称量，刷涂料时要把握好温度和力度。

熔炼具体工艺：

1.接通电源，打开电阻炉和干燥箱，待坩放入电炉中，此时将电阻炉的温度调至 400℃，待炉温达到预定温度后于坩中放入镁块，打开保护气体高纯氩气，使气体直吹镁块最上表面，然后将电阻炉升温到 700℃，在此温度下保温 20min。

2.700℃保温后，镁块融化成镁液，此时，打开电炉，用扒渣勺将镁液表层的熔渣去除，加 Zn 和 Al，然后在镁液表层撒上覆盖剂，并将电阻炉的温度升至 750℃。



照片 5 保温

3.在 750℃时开炉扒渣，向镁液中加入预热好的 Y 块，使用搅拌棒搅拌 2min，然后在镁液表层撒上一层非常薄的覆盖剂，将炉温升到 780℃，并在此温度下保温 17min。

4.待温度降到 750℃后，开炉扒渣，向镁液中加入烘干的 Mn 颗粒并搅拌 2min，撒上覆盖剂，仍然在 750℃保温 8min。

5.保温 8min 后，等电炉温度降至 730℃时开炉扒渣，向镁液中加入精炼剂并剧烈搅拌 2min，随后在镁液表层撒上一层非常薄的覆盖剂，将电阻炉升温至 750℃并保温 20min。

6.保温时间达到后，停止升温，等电炉温度降到 730℃时，开炉扒渣，从干燥箱中取出模具进行浇注，浇注完成后打扫实验室，待模具冷却后取出试棒。

在我们一次次的实践中，熔炼的过程已经掌握的愈加熟练。在今后的大创实验中我们更要坚持这种的作风，争取做出好成绩。



编者的话：

失败并不意味着你浪费了时间和生命，而是表明你有理由重新开始！

要知道我们每走一步，都是一个新的起点，这一个个起点连接成我们一生的轨迹。所以不要害怕开始，只有经历了起步时的艰难，方能产生飞跃的嬗变；也不要畏惧结束，因为所有的结局都是一个新的开端。到头来我们会发现，人生如圆，终点亦是起点。不要敬畏太甚，要相信能够主宰你的，永远是你自己。

相信梦想是价值的源泉，相信眼光决定未来的一切，相信成功的信念比成功本身更重要，相信人生有挫折没有失败，相信生命的质量来自决不妥协的信念。成功不是将来才有的，而是从决定的去做的那一刻起，持续积累而成，只要路是对的，就不怕路远。

人生没有彩排，每天都是现场直播。既然人生的幕布已经拉开，就一定要积极的演出，不忘初心，砥砺前行！

## 实践出真知

郭佳(指导教师:郝晓刚)

化工 1604

自从 2018 年 5 月申请成功大创项目后，我们团



队就课题《电活性锂离子智能筛分膜的可控合成及锂离子高效分离与回收》进行了深入的学习与探索。

《电控离子选择渗透膜》、《石墨烯/二氧化锰复合材料的电化学性能》等资料,再加上老师和学长的指导,我们对实验要求、实验步骤、实验仪器等有了初步的认识。

时间与理论同行,在完善理论的同时我们五人分两组充分利用时间,轮流进行实验。在此期间我们不断尝试了研磨、加热、过滤、超声混合、冷冻、干燥等不同的方法使石墨烯、二氧化锰、乙醇、丁二酸、聚乙烯醇混合干燥成更高性质的膜。刚开始,我们对实验操作、实验仪器还不是很了解,原理掌握也不是非常透彻。但是在老师学长的帮助下,通过不断地实践,已经越来越熟练地运用各种仪器并掌握各种原理在实验过程中,王强学长总是很认真的教导我们,帮助我们调整实验的进程,还很贴心的照顾我们繁重的学业和考试时间,帮助我们度过一个又一个瓶颈。

郝老师也会耐心的解答我们的问题,教我们做人做事的道理,让我们收获颇丰。我们的成长总离不开老师和学长辛苦。



照片6 超声混合的混合溶液

迄今为止,我们终于尝试出更好的制膜方法。在不断地探索中,我们逐步找到了适合我们的节奏,对于课题的了解也慢慢更加深入。与平时做实验不同的是,这个没有书本告诉你一步步的操作步骤,所有的一切只能靠不断的实践来证实。胡适先生说的:“大胆假设,小心求证”大概就是这个意思。

根据原理大胆地想象假设之后,不断地实践改进得到更完美的方案,这大概就是实验的魅力吧,而我们也一直在试验中不断地蜕变着……

## 光伏发电模型搭建与仿真

方领(指导老师:秦文萍)

创新1502

步入大四,各种各样的事情接踵而来,但我们的大创项目在团队组员的齐心协力下有了阶段性的进展。万事开头难,但是只要找准方向,就一定会成功。

这段期间,我们小组经过讨论和在老师的指导下,决定首先完成对模型的搭建,这对项目的进行和发展非常关键。结合组员自身和老师的意见,我们团队将这次模型搭建分为四个模块:光伏发电模块、光储模块、逆变模块、DSP学习处理应用模块。



照片7 讨论IGBT用法的大创成员

搭建的过程远远没有我们想像的那么容易,光伏发电时采用什么样的算法实现MPPT,其在simulink中怎么搭建,光储中Buck-Boost的控制,匹配什么样的PWM信号,这些都成为我们搭建过程中的难题。但是我们不会因此气馁,通过翻阅各种相关资料和询问老师,再结合我们项目的具体情况,这些问题都得到一一解决。

在仿真过程中,我们的仿真图形的效果也是远远没有达到我们预期的要求,于是我们重新计算,



调节参数,虽然过程很繁琐、很枯燥,但是整个团队齐心协力、互相鼓励,最终的结果也在一次次试验慢慢靠近我们理想的情况。现在我们使用的是定步长扰动干扰法,观看仿真图中波形可以看出在0.2秒波形趋于稳定,接下来我们将尝试变步长扰动干扰或变步长电导增量算法,使得控制效果更加好。

总的来说,在这段时间里,我们在项目的进行过程中学习到了很多,虽然感受到了自己专业知识储备的不足,但是整个团队也变得更加默契。

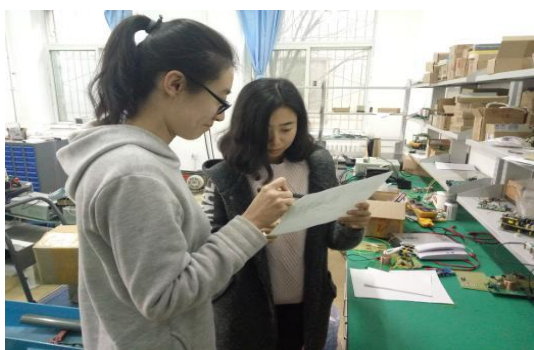
而我们在接下来的日子里会戒骄戒躁,砥砺前行!

## 走在路上

阴晓晴(指导老师:张红娟)

电气 1506

2018年正在悄悄离开,2019年的钟声已经在远方敲响,在我们的大创项目——“小型混合储能装置”正在一步步向中期汇报阶段迈进。我们的项目于2018年06月正式实施研究,至今已有七个月的研究历程。



照片8 研究控制系统的组员

(左起:王晓姬 阴晓晴)

我们项目组在张老师的指导和帮助下,先后有了市场调研、资料收集整理并在对整个系统有了初步的设计之后,进行了分模块研究。在相关科研经历并不丰富的情况下,一开始的进展并不顺利,尤其是控制电路的设计,很多参数由于经验和实验的

不足难以确定,但是面对困难,大家都勇敢的迎难而上,逐渐探索其中的方法,在这期间我们在设计和实验中收获了很多书本上学不到的知识。我们项目组在老师的耐心指导下,经过前一阶段的资料收集与系统仿真,已初步完成预期任务。通过项目研究提高了我们的学习能力与创新能力,并逐步积累了一些成功的做法和经验,也进一步加深了小组成员间的默契。当课题遇到阻碍是,张老师第一时间给予我们建议;当系统设计进入我们知识的盲区时,张老师及时为我们提供相关资料;当向张老师汇报项目进程时,张老师认真记录的神态,使得我们更加注重每一个细节,精益求精。在大创项目的研究学习中,我们不但收获了研究的方法,收获了实验的经验,拓展了专业相关的知识,也学会了团队合作,收获到了珍贵的友情。

我们的大创还在进行,我们的研究还在路上,让我们携手前行,一起坚定向前,相信没有不拂晓的夜晚。我们正走在路上!

## 不断前进

李成龙(指导老师:申迎华)

化工 1501

转眼间,2019年的脚步已经来临,距离我们毕业也越来越近。从开始到现在,我们的项目已经进行了一段时间,经过大家的不懈努力,我们对实验已经有了一定深度的认识,并有了一定收获。在进行大创项目实验的过程中,我们经历了多次的失败,体验到了科研的不易。同时,我们也感受到,科研的成功需要团队的合作。

通过实验,我们发现哌啶功能基团的稳定性较螺环较差,因此,我们改用螺环结构在提高阴离子交换膜的耐碱稳定性,取得了较好的效果。

将制成的膜组装成电池后,下一步就要测试电池的性能。我们通过分析电池的性能曲线,来评价制得的电池的质量。经过多次改变实验条件,进而发现并解决实验中存在的问题,我们最终制得了一个性能比较好的膜,这使我们感到特别欣喜。

做科研的过程是一个不断探索不断发现不断创



新的过程。在这一过程中,作为科研工作者的我们,要严格遵守纪律,端正态度,并养成良好的学习和研究习惯。我们要有意识地养成自己的科研思维,锻炼自己的多方面的科研能力。从项目开始走到今天,我们经历了无数次的挫折,但我们有着团队成员之间的默契合作和真诚鼓励,有着申老师的悉心指导,我们从未气馁,我们无惧挑战。



照片9 正在称量药品的李成龙

新年新起点,在接下来的项目的相关工作中,我们会一如既往默契配合,以科学严谨地态度对待接下来的每一次实验、每一次总结。

减少信息在传递过程中的缺失,有利于团队成员之间的交流沟通,有利于提高成员参与团队的决策的用心性。同时领导的概念在团队之间相对不强,团队成员之间相对扁平,这有利于构成决策民主化。不论遇到任何困难,只要团结一致,齐心协力,就必须能克服困难,取得最后的胜利。我们人类要是都能像黑蚂蚁一样,还会有什么做不到的呢?

人生像攀登一座山,而找山寻路,却是一种学习的过程,我们应当在这过程中,学习笃定、冷静,学习如何从慌乱中找到生机。淡然人生需也要不停地奋斗。一个不懂得奋斗的人,注定成不了大事,只能过着浑浑噩噩、行尸走肉般的生活,犹如失去的灵魂后仅存的空空如也的躯壳,机械地重复着每天的生活,失去了生命的意义和价值。所以,为了不碌碌终生,我们需要奋斗终生。

当然,光有奋斗精神是不够的,还需要脚踏实地一步一步地去做。从某种意义上说,树立具体目标和脚踏实地地去做同等重要。坚持是一种态度,更是一种精神。当我们满怀信心地踏上征程时,没人知道我们会在何处落脚,结局是成功还是失败。但不管结果怎样,这些尝试都是可贵的。而且事实上,我们从失败中获的往往更多。

## 实践感悟

编者的话:

曾有人问哲学家:“一滴水怎样才不会干?”哲学家回答说:“把它放到大海里。”这句简短的话揭示出一个深刻的道理:个人离不开集体,只有团结互助的集体才会有无穷的力量,反之如果没有团结,即使有再大的力量也会枯竭。要知道万人万双手,拖着泰山走。

团队合作更有利于提高决策效率。团队与一般的群体不一样,团队的人数相比较较少,这有利于

## 大创实验感想

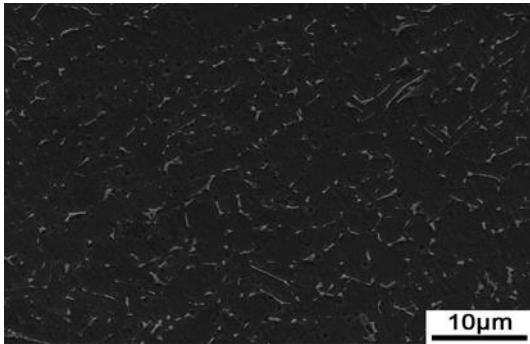
陈朝阳(指导老师:张长江)

成型 1501

时间过的飞快,我们的大创项目——“新型耐热近 $\alpha$ 钛合金材料制备及性能优化研究”已有条不紊地进行的进行到了一定阶段。

在经过前期的资料收集以及查阅文献之后,我们进行了前面部分的实验,即通过配料以及熔炼金属,然后进行浇注之后得到了铸锭。

经过之后的操作,我们得到了该钛铝系合金的铸态组织。然后我们通过不同型号砂纸的打磨,得到了我们所需要的金相试样,并且我们也在显微镜下观察到了我们的金相。之后我们进行了扫描电镜观察的实验。



照片 10 扫描电镜照片

扫描电子显微镜是 1956 年发明的研究工具,主要是利用二次电子信号成像来观察样品的表面形态,即用极狭窄的电子束去扫描样品,通过电子束与样品的相互作用产生各种效应,其中主要是样品的二次电子发射。二次电子能够产生样品表面放大的形貌像,这个像是在样品被扫描时按时序建立起来的,即使用逐点成像的方法获得放大像。

在进行磨金相试样过程中,刚开始我们没有掌握好磨试样的技巧。经过师兄的讲解和说明之后,我们很快便将两个试样磨好了。大创项目的顺利进行需要我们小组成员的共同努力和师兄老师的耐心地指导和解答疑问。现在我们基本上完成了第一阶段的内容,下一阶段主要进行的是多向锻造工艺的进行以及微观组织的观察。

在每一步的实验过程中,我们从刚开始的不太了解,到后来通过我们努力逐渐明白清晰,我们明白了任何事情的成功都需要付出一定的汗水和努力。

参加这次的大创实验的经历令我们收获颇丰,我相信这次经历必定会成为我们人生中一段难忘的回忆。

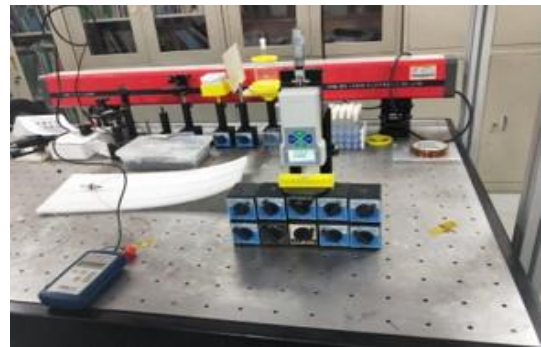
## 艰难困苦,玉汝于成

杜欣晨(指导老师:杨玲珍)

光信 1602

在大创项目初期,我们组内先对课题进行了深入的调研和初步查找,阅读文献。

虽然光纤传感器有着广阔的前景,市场和应用领域,但是具体到血压测量这一领域内,可供参考的文献少之又少。我们既没有前人所做实验的借鉴,也没有现成的详细文献参考。实验在一开始就遇到了瓶颈。不过大创本身就是鼓励大学生创新实践的一个平台,我们要具有“无中生有”的能力。在杨老师的指导建议下,在对血压测量原理,光栅光纤工作原理有充分的了解的前提下,我们勇敢地迈出了实验的第一步。



照片 11 实验仪器

我们先设计了一个小实验:直接用手拿着光纤对着光源,让光通过光纤直接打到功率计上,观察功率计的示数变化。但是功率计示数并没有明显的变化。于是我们先分析了导致这种现象的误差,进行了改进后,示数仍然不是很明显。我们便去向杨老师请教,向实验室的师兄师姐请教。他们带我们认识了实验室里的一些仪器,比如功率计、微弯传感器、光纤熔接机、光纤切割刀等。这些可爱的“小玩意”既激发了我们对实验的兴趣,又让我们实验有了实质性的进展。我们将光纤微弯传感器的一端接上光源另一端接上功率计,通过增加压力使传感器中的光纤产生形变,然后通过功率计示数得到一组压力与功率的数据。因为功率计的示数存在波动,所以在压力一定的情况下随机取十个功率计的示数,然后取平均值作为对应压力的功率计示数,再做出压力关于功率的折线图。用 Origin 对数据进行线性拟合,得到  $R^2=0.982338677$ ,可以发现拟合的程度较好,可以得到一个压力-功率的线性方程,以后可以近似通过功率示数得到压力大小。





艰难困苦，玉汝于成。正如我们实验初遇到的困难一样，只要不怕困难。正视它，就会有收获。而我们会在不断地磨砺和挫折中充实自己，实现自我价值的最大化。既然选择了远方，留给世界的就只能是背影。

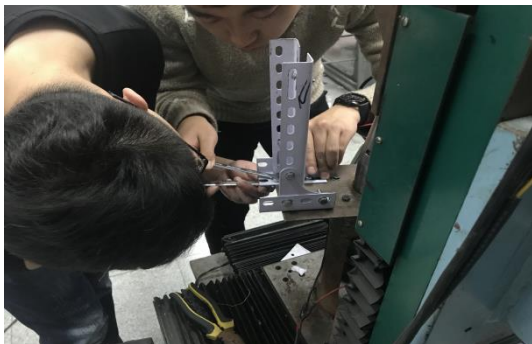
## 砥砺前行

高梵儒(指导老师:王时英)

机械1502

在之前的研究中，我们通过初步的实验验证了机械夹持的可行性，而下一步的任务就是将机构怎样固定于机床上。

在实际测量中，我们选定了两个固定方案，一种是将机构通过框架结构固定于机床的导轨旁，而随着机械加工即钻孔的深入，零件向下微小的位移都会反应在机构中，即随着加工的进行，夹持机构的位置都需要实时调整；而另一种方案即为选择变幅杆的零截面处——因机床的工作原理为超声电信号通过压电陶瓷换能器转变为纵波的机械变形，变幅杆通过截面积变小而产生聚能效应最终使得刀头加工陶瓷材料——机构不会产生振动，且在加工过程中位置相对固定无需调整。



照片12 安装保持架

综合考虑了多种因素和加工难度后，我们最终选定了第二种方案：使用角钢搭成框架式结构，并在其上铣槽，使得机构可以二维移动即在前后，下两个面内做微调，以适应之后的刀具材料改变而造

成的自由质量块的位置改变。

而在设计加工方案的过程中，我们也经历了许多曲折，在第一次加工中，我们因为没有考虑好钻孔和铣槽的相对位置，而最终造成了加工零件无法装配以及因为未能控制好加工误差而导致装配后零件不可避免的和变幅杆干涉而造成共振现象。在吸取了之前的教训后，我们重新调整了加工方案，最终搭建框架成功。在装配后，也并未产生过大的共振现象，初步验证了我们的方案的正确性。

经历了这一曲折之后，我们明白了设计人员需要综合考虑加工和产品装配，零件的设计不仅仅立足于使用，也需要综合考虑加工方案和加工能力。误差的控制就是其中最重要的一环，误差控制过小会导致零件的成本的急剧上升而造成不必要的浪费；而误差过大，虽然成本可以降低，但是降低了装配精度。



编者的话：

实验就是一个在黑夜里找光明的过程，过程是漫长的，是痛苦的，但是我们会学会成长，在这漫漫的科学道路上总会不断地蜕变，当我们找到自己的光的时候，你会发现，自己已经不再是当初的自己了。

在我们的生活中最让人感动的日子总是那些一心一意为了一个目标而努力奋斗的日子，哪怕是为了一个卑微的目标而奋斗也是值得我们骄傲的，因为无数卑微的目标累积起来可能就是一个伟大的成就。就像是金字塔也是由每一块石头累积而成的，虽然每一块石头都是很简单的，但金字塔却是宏伟而永恒的。又像是每条河流都有一个梦想：那就是奔向大海。长江劈山开路，黄河迂回曲折，轨迹不一样，但都有一种水的精神。水在奔流的过程中，如果像泥沙般沉淀，就永远见不到阳光了。